Sistemi di comando a due mani.
Requisiti generali e tipologie.

Dossier
sicurezza macchine

4

■ Magrini Galileo ■ Merlin Gerin ■ Modicon ■ Square D ■ Telemecanique

Sistemi di comando a due mani. Requisiti generali e tipologie.

Dossier Sicurezza Macchine n°4
Redatto a cura della
Attività Controllo Industriale

Indice 1

Scopo del documento è di fornire una guida alla corretta applicazione della Direttiva Macchine; per ciascun punto, quando necessario, vengono fornite delle precisazioni che ne facilitano l'interpretazione o dei rimandi agli articoli della/e norma/e applicabili.
Si tratta comunque di libere scelte Schneider, prevalentemente concentrate sui casi che prevedano applicabilità di propri prodotti, che non possono essere considerate a valenza legale. Per una completa analisi dei requisiti della norma e dell'esigenza della macchina potrebbe essere necessaria la consultazione dell'edizione ufficiale di essa

Questa pubblicazione fa parte della collana "Dossier Sicurezza Macchine" coordinata dai Servizi Tecnici Centrali di Schneider Electric S.p.A.
I Dossier Sicurezza rappresentano un agile strumento di lavoro frutto del patrimonio di esperienze e competenze aziendali.
La collezione ha lo scopo di fornire informazioni più approfondite ed essere un valido strumento di riferimento nei campi specifici delle apparecchiature elettromeccaniche, dell'elettronica industriale, del trasporto e della distribuzione dell'energia elettrica.

Sistemi di comando a due mani. Requisiti generali e tipologie.

1. Introduzione. La protezione mediante allontanamento.

Tutte le norme di sicurezza hanno come obiettivo la “sicurezza sul lavoro” e forniscono prescrizioni, obblighi, raccomandazioni per portarla ad un livello “accettabile” perché, si sa, quella assoluta è un’utopia.

In ogni norma c’è la costante del principio della prevenzione; le macchine devono essere progettate e costruite sotto il profilo antinfortunistico applicandovi la tecnica oggi a disposizione (valutando i rischi, in parte annullati e ridotti in fase di progettazione, in parte, quelli residui, tenuti sotto controllo), l’informazione e la formazione degli addetti ai lavori, ma non dimentichiamoci che il comportamento delle persone gioca come fattore essenziale sulla protezione sull’attuazione della sua funzione.

A seconda di come si presentano le zone pericolose di una macchina variano le esigenze e quindi, come abbiamo già visto, i sistemi di sicurezza che possono essere immateriali, ripari mobili e/o fissi, comandi di arresto, sistemi automatici di allarme, la loro eventuale azione combinata e il semplice allontanamento dell’operatore dalla zona pericolosa (come per es. automatizzare le operazioni di carico e scarico della macchina) tenendo sempre ben presente non solo il tipo di pericolo ma anche il genere di persone che può coinvolgere e le caratteristiche dell’ambiente (più o meno accessibile da personale esperto o da chiunque).

L’esposizione al pericolo può essere collegata alla frequenza con cui si accede alla zona pericolosa oppure alla durata del tempo in cui si rimane a rischio di un coinvolgimento, sia per il metodo di lavorazione della macchina, sia per la necessità di intervenire per messa a punto o manutenzioni.

Il costruttore deve definire la zona pericolosa della macchina in cui si può esser esposti a rischi dovuti ad elementi mobili, a caduta o proiezioni di oggetti ecc.; tale l’area dovrà essere protetta in modo adeguato e le protezioni dovranno mantenere la loro funzione nei vari modi di funzionamento cercando di mantenere l’operatore a distanza.

Ci sono però situazioni in cui è necessario, indispensabile che l’operatore acceda alla zona pericolosa per interventi di manutenzione, regolazione o di avvicinamento al pezzo durante la lavorazione. In questi casi si devono prendere misure di sicurezza alternative, fornire opportune istruzioni nel manuale d’istruzione specificando che è necessario che l’operatore sia esperto di questi interventi e ne abbia l’autorizzazione da un responsabile. L’impiego dei dispositivi di comando a due mani rientra tra le suddette misure.

2. Definizione giuridica e normativa dell'impiego.

Il punto 4.1.3 della EN 292-1 esamina appunto il "caso in cui è necessario accedere alla zona pericolosa durante il normale funzionamento della macchina" e prevede una rosa di protezioni tra cui il comando a due mani con la raccomandazione che la scelta di questi dispositivi sia particolarmente accurata in quanto generalmente proteggono solamente l'operatore e non impediscono ad altri di accedere alle zone pericolose.

Le macchine devono essere progettate in modo tale che le protezioni utilizzate per la sicurezza degli addetti alla produzione possano garantire protezione anche agli addetti alla manutenzione, all'addestramento, alla ricerca dei guasti, alla pulizia ecc., senza ostacolare l'esecuzione del lavoro; se ciò non è possibile sulla macchina dovranno installarsi mezzi adeguati che riducano il rischio e che utilizzino il comando manuale (3.7.1 della EN 292-2) tra cui anche il comando a due mani per autorizzare il funzionamento degli elementi pericolosi.

La EN 292-1 definisce la terminologia e la metodologia di base dei comandi di consenso, ad azione mantenuta, dei comandi a due mani rispettivamente ai punti 3.23.2, 3.23.3, 3.23.4 .

Il dispositivo di consenso viene azionato manualmente ed usato come supplemento ad un comando di avviamento che permette alla macchina di funzionare quando azionato in modo permanente.

Il comando ad azione mantenuta è quel "dispositivo di comando che avvia e mantiene il funzionamento degli elementi della macchina solo finché il comando manuale (attuatore) è azionato. Quando lo si rilascia questo ritorna automaticamente nella posizione di arresto".

Il comando a due mani è un "comando ad azione mantenuta che richiede almeno l'azionamento simultaneo dei due comandi manuali (attuatori) per avviare e mantenere il funzionamento della macchina o degli elementi di quest'ultima, assicurando così la protezione alla persona che li aziona.

Nella EN 292-1 la funzione di sicurezza del comando a due mani è classificata tra quelle specifiche, cioè tra quelle funzioni di sicurezza critiche (le cui disfunzioni aumentano immediatamente il pericolo di lesioni o danni alla salute) "destinate appositamente ad ottenere sicurezza" (3.13.1). In quanto "dispositivo di sicurezza" l'utilizzo del comando a due mani dipenderà dalla valutazione del rischio esaminata durante la progettazione e dovrà essere conforme alle EN 292, EN 60204-1, e EN 1050.

Il comando a due mani deve essere progettato in modo tale che, durante una situazione pericolosa, l'operatore usi entrambe le mani nello stesso momento, una per ciascun azionatore, per poter attivare il dispositivo stesso e far funzionare la macchina. È la "manovra simultanea", che è appunto l'azionamento simultaneo e continuo degli attuatori, indipendentemente dall'intervallo di tempo tra l'inizio dei loro segnali d'ingresso.

Dobbiamo anche tenere ben presente che, se la macchina è stata realizzata in modo tale da essere utilizzabile in diversi modi di funzionamento o di comando con quindi livelli di sicurezza differenti, deve essere dotata di selettore modale bloccabile in ciascuna posizione cui deve corrispondere un solo modo di comando o di funzionamento. In questi casi il comando a due mani deve essere controllato dal selettore modale; ciò perché l'accesso è conseguenza di una riduzione dell'efficacia dei sistemi di sicurezza normalmente attivi ed è quindi necessario vincolare tra loro le varie misure supplementari (vedere a tal proposito l'allegato1 punto 1.2.5 della Direttiva Macchine).

Ad esempio quando, per la messa a punto, l'apprendimento, il cambio di lavorazione, la ricerca di guasti, la pulizia o la manutenzione della macchina, è necessario spostare o rimuovere un riparo e/o neutralizzare un dispositivo di sicurezza e, nel fare ciò, è necessario che la macchina possa essere avviata, si deve ottenere quanto più è possibile la sicurezza dell'operatore utilizzando in modo adeguato il comando manuale. Un'ottima soluzione, se la lavorazione lo consente, è il procedere ad impulsi di durata predeterminata e non dipendente dall'azione dell'operatore sugli organi di comando, misura prevista al punto 3.23.8 della EN 292-1 (dispositivo di comando per spostamenti limitati); altre soluzioni sono la riduzione della velocità o della forza al minimo possibile, l'esclusione del comando automatico, impedire i movimenti pericolosi non strettamente necessari all'operazione in corso, ecc..

I comandi a due mani sono definiti "dispositivi di protezione" e quindi devono avere le caratteristiche citate nell'all. 1 punto 1.4.3 della Direttiva Macchine. È fondamentalmente raccomandato di curare la loro collocazione, l'eventuale combinazione con altre protezioni, l'aspetto della regolazione, che deve sempre richiedere un intervento volontario, e la garanzia di disponibilità della funzione di sicurezza, anche in caso di guasto.

Pertanto la funzione del dispositivo di sicurezza (diverso dal riparo) è quella di eliminare o ridurre il rischio da solo od associato ad un riparo (EN 292.1 punto 3.23). La sua funzione è delicata e quindi anche per esso valgono i principi riportati nel punto 3.7 della EN 292.2 esaminato nel Dossier Sicurezza Macchine n° 1 relativo ai "Requisiti generali dei ripari e dei sistemi di controllo".

Sistemi di comando a due mani. Requisiti generali e tipologie.

3. Requisiti base. Le caratteristiche generali.

La EN 574 esamina gli aspetti funzionali ed i principi di progettazione dei dispositivi di comando a due mani ed è finalizzata a divenire norma di tipo B armonizzata alla Direttiva Macchine.

La EN 574, in linea di massima, non comprende i dispositivi di consenso, di comando ad azione mantenuta, quelli di comando speciali (pulsantiere di comando portatili per robot e gru) a meno che non vengano installati in modo tale che sia necessario l'uso di entrambe le mani per poterli utilizzare e che quindi rientrano nella definizione di comando a due mani. Gli attuatori devono essere installati in posizioni particolari e occorre tenere presente che per le macchine portatili la zona pericolosa è variabile.

Ma com'è fatto il comando a due mani? Possiamo vederlo nella figura che segue.

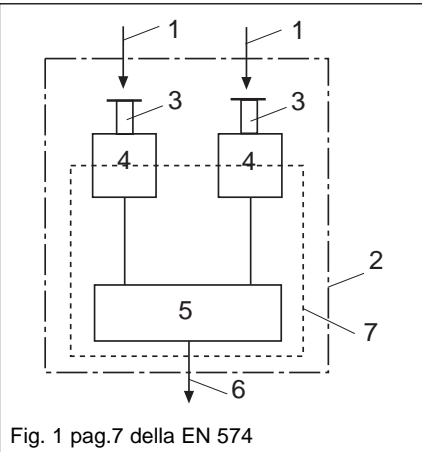



Fig. 1 pag.7 della EN 574

La zona indicata con (2) è il comando a due mani propriamente detto.
Oltre ad un segnale d'ingresso (1) posto esternamente ed applicato manualmente sull'attuatore (comando manuale) è costituito da:

- attuatore (3), che è l'elemento che dopo avere rilevato il segnale d'ingresso emesso con una mano, lo trasmette al trasduttore;
- il trasduttore (4) di segnali riceve il segnale d'ingresso e lo trasmette e/o lo adatta in modo tale da essere ricevuto dal generatore di segnale;
- generatore (5) di segnale (avendo ricevuto i due segnali d'ingresso) crea il segnale di uscita;
- segnale di uscita (6), generato dal dispositivo di comando a due mani per essere inviato verso la macchina da comandare e che è basato su una sola coppia di segnali d'ingresso;
- blocco logico (7).

I segnali d'ingresso devono, insieme, originare e mantenere il segnale di uscita solo fino a quando sono presenti e, se uno od entrambi gli attuatori vengono rilasciati, si deve interrompere il segnale di uscita.
Il segnale d'uscita, quali che siano le sue caratteristiche che possono variare a seconda delle esigenze previste nella progettazione, deve essere identificato e considerato come segnale di uscita unico dal circuito di comando della macchina.

Nel sincronismo di manovra (contemporaneità) per generare il segnale di uscita gli attuatori dovranno essere attivati con un lasso di tempo inferiore o uguale a mezzo secondo; se si supera questo intervallo il segnale di uscita non sarà emesso e sarà necessario rilasciare gli attuatori e ripristinare i due segnali d'ingresso.

Se per far funzionare la macchina occorressero due o più dispositivi di comando a due mani, la contemporaneità è richiesta ad ogni singolo dispositivo ma non fra di loro.

"I dispositivi di comando a due mani meccanici devono provocare un segnale di uscita solo se gli attuatori rispettano le esigenze spaziali particolari".

La norma prevede tre tipi di comando a due mani che si differenziano tra loro in base all'affidabilità in caso di eventuale manomissione. Per attivare la macchina, i comandi a due mani del I e II tipo devono essere entrambi azionati simultaneamente (anche con un minimo intervallo di tempo) e se, durante la situazione pericolosa, non vengono entrambi mantenuti premuti, la macchina si disattiva; al rilascio di un pulsante la macchina si ferma ma, con il I tipo di comando a due mani si riattiva se il pulsante viene ri-premuto, mentre con il II tipo, si riattiva solo se i pulsanti vengono entrambi rilasciati e poi ripremuti.

Per attivare la macchina i pulsanti del III tipo (che si suddividono a loro volta in A, B e C) devono essere azionati contemporaneamente, cioè con una sfasatura inferiore o uguale a 0,5 sec., trascorso il quale, se entrambi i pulsanti non sono stati azionati, devono essere rilasciati prima di un altro comando; al rilascio di un pulsante, la macchina si ferma e la riattivazione richiede un nuovo azionamento contemporaneo.

Il punto 4 della EN 574 stabilisce e raffigura nella interessante "tabella 1" le caratteristiche funzionali e le misure di sicurezza minime per ciascuno dei tre tipi di comando a due mani definiti nonché dà suggerimenti sul tipo di scelta da effettuare in relazione alle categorie riferite alla EN 954-1.

ESIGENZE	**Paragrafo della EN 574**	**Tipi**				
		I	**II**	**III**		
				A	**B**	**C**
Utilizzo delle due mani (manovra simultanea)	5.1	X	X	X	X	X
Relazione tra segnale d'ingresso e segnale d'uscita	5.2	X	X	X	X	X
Interruzione del segnale d'uscita	5.3	X	X	X	X	X
Prevenzione d'una manovra accidentale	5.4	X	X	X	X	X
Protezione contro le frodi	5.5	X	X	X	X	X
Re-inizializzazione del segnale d'uscita	5.6		X	X	X	X
Manovra sincrona	5.7			X	X	X
Utilizzo della categoria 1 (EN 954-1)	6.2	X		X		
Utilizzo della categoria 3 (EN 954-1)	6.3		X		X	
Utilizzo della categoria 4 (EN 954-1)	6.4					X

Tabella 1 della EN 574.

La scelta e la progettazione di un tipo di comando a due mani dipenderà dai rischi presenti, dalla valutazione dei rischi (indicazioni in merito si trovano nella EN 292-1 e pr EN 1050), dall'esperienza nell'utilizzo tecnologico, da altri fattori che devono essere specificati per ciascuna applicazione (prevenzione manovra accidentale e manomissione p.e.), da altre condizioni (EN 292-2 punto 3).

La EN 574 si applica su tutti i tipi di comando a due mani indipendentemente dall'energia utilizzata, quindi:

- ai dispositivi di comando a due mani integrati o no alla macchina;
- ai dispositivi di comando a due mani in uno o più elementi separati.

La EN 574 è ricca di particolari sul corretto posizionamento dei comandi a due mani per evitare che sia aggirabile l'obbligo dell'uso di entrambe le mani con l'utilizzo di una sola mano o di una sola mano ed un'altra parte del corpo, o di avambraccio/i, o di gomito/i, e considera anche la manomissione per bloccaggio dell'attuatore.

Le soluzioni che vengono prospettate sono state studiate applicando requisiti antropometrici alle forme ed alle dimensioni degli ostacoli o delle protezioni per impedire la manomissione e permettono di avere al minimo la possibilità di un azionamento accidentale dei comandi a due mani (per es. gli abiti dell'operatore).
L'uso delle direzioni di manovra dissimili, di coperchi, di schermi, di ghiere, di forme ecc. deve ridurre al minimo la possibilità di manomissione.
L'utilizzo del comando a due mani ha lo scopo di distogliere le mani ell'operatore dalla sorgente del pericolo per tutto il tempo che è raggiungibile e/o attiva; quindi la possibilità che un comando a due mani sia azionato da due persone, lasciando così due mani libere, può essere evitato utilizzando la manovra contemporanea.

Tenendo presente che è impossibile una protezione totale contro la manomissione, i paragrafi dall'8.2 all'8.6 della EN 574 indicano alcune precauzioni da prendere per neutralizzare alcuni possibili mezzi di manomissione e dipendono "dalla concezione del comando a due mani, dalle condizioni di funzionamento, dal posizionamento e dal modo di fissaggio, dalle distanze di sicurezza prescritte ecc."; le disposizioni preventive possono essere usate sole o combinate.

Verranno riportati qui di seguito alcuni esempi di precauzioni appropriate ai casi esaminati. Sono comunque il frutto uno studiato equilibrio fra l'esigenza di applicare principi ergonomici e quella di fornire le misure per evitare sia la manomissione che la manovra accidentale.

Nel presente dossier, poco più avanti, vedremo le procedure di verifica cui deve essere sottoposto il comando a due mani per dimostrare che è conforme alle esigenze specifiche di livello di sicurezza e le figure allegate saranno utili anche per rendere maggiormente chiari gli esempi di cui sopra.

1. Per prevenire la manomissione con una sola mano (8.2) occorre che la distanza tra gli attuatori (misura interna) sia di almeno 260 mm e si possono aggiungere uno o più schermi o una sopraelevazione tra gli attuatori in modo tale che la distanza tra gli attuatori stessi, aggirando gli ostacoli, sia almeno di 260 mm.

2. Per prevenire la manomissione con una mano ed il gomito dello stesso braccio (8.3) occorre che la distanza tra gli attuatori (misure interne) sia di almeno 550 mm e comunque, per esigenze ergonomiche, questa distanza non deve superare i 600 mm. Si possono inoltre aggiungere uno o più schermi o una sopraelevazione tra gli attuatori in modo che gli attuatori non possano essere toccati contemporaneamente dal gomito e dalla punta delle dita della mano dello stesso braccio. Si possono anche utilizzare coperchi concepiti in modo che gli attuatori non possano essere azionati con il gomito oppure degli attuatori di tipo e/o con sensi di manovra differenti.

3. Per prevenire le manomissioni con uno o gli avambracci o uno o i gomiti (8.4) le precauzioni devono essere messe in opera se la distanza tra le mani e la zona pericolosa, quando si usa l'avambraccio e/o il gomito, è inferiore alla distanza di sicurezza richiesta.

Una precauzione appropriata consiste nell'utilizzare coperchi e/o ghiere concepiti in modo che gli attuatori non possano essere azionati da uno o gli avambracci, da uno o i gomiti.

4. Per prevenire la manomissione con una mano e un'altra parte del corpo (ginocchio, anca....) (8.5) è necessario posizionare gli attuatori su di una superficie orizzontale o quasi, posta ad almeno 1100 mm dal suolo o dalla piattaforma per impedire l'uso dell'anca mentre, se l'installazione avviene su di una superficie verticale o quasi, occorre proteggere gli attuatori con una ghiera. Si possono inoltre utilizzare coperchi e/o schermi concepiti in modo da impedire che gli attuatori possano essere azionati con una mano e con un'altra parte del corpo.

5. Misure di prevenzione della manomissione per bloccaggio dell'attuatore (8.6).

Questo tipo di manomissione porta a trasformare il comando a due mani in un dispositivo di comando ad una sola mano; bloccando un attuatore si genera un segnale d'ingresso permanente e si permette che il segnale di uscita del comando a due mani sia attivato con una sola mano.

Quindi per impedire la ri-inizializzazioni del segnale di uscita in occasione di ulteriori manovre con una sola mano, la progettazione del dispositivo di comando a due mani deve integrare le caratteristiche della ri-inizializzazione (5.6) mentre, per impedire il primo avvio con una sola mano, la progettazione del dispositivo di comando a due mani deve integrare le caratteristiche della manovra contemporanea (5.7)

NOTA: Ogni volta che si prende in considerazione la scelta di un comando a due mani di tipo I, è molto importante prestare una cura particolare alla valutazione del rischio (EN 1050 ed EN 954-1) per verificare se possono essere omesse le caratteristiche della manovra contemporanea e della ri-inizializzazione del segnale di uscita.

6. Nella prevenzione dell'azionamento accidentale (8.7) le precauzioni dei punti dall'8.2 all'8.6 contribuiscono a raggiungere l'obiettivo di ridurre al minimo la probabilità di questa manovra.

Altre misure adeguate sono:

Per gli attuatori meccanici, la necessità di una manovra volontaria in ragione della forza e dell'ampiezza di movimento richieste.

Per gli attuatori non meccanici, (per es. dispositivi fotoelettrici, dispositivi capacitivi) l'utilizzo di livelli di sensibilità tali che venga autorizzata solo una manovra volontaria.

Sistemi di comando a due mani. Requisiti generali e tipologie.

4. Verifica delle caratteristiche. Informazioni per l'utente. Marcature. Dichiarazione di conformità.

4.1. Procedure per la verifica delle caratteristiche.

Le caratteristiche specifiche del comando a due mani sono state determinate dalla valutazione dei rischi e devono essere verificate con una "valutazione teorica della progettazione e con prove pratiche".

La tabella 2 della EN 574 punto 10 è un riepilogo delle procedure di verifica dei livelli di sicurezza del dispositivo del comando a due mani e delle sue caratteristiche funzionali.

"Le procedure di verifica riguardano esclusivamente i dispositivi di comando a due mani e non considerano i possibili effetti causati dal sistema di comando della macchina alla quale il dispositivo è collegato; comunque il o i segnali di ritorno dal sistema di comando della macchina che potrebbero eventualmente essere resi necessari dalla progettazione del dispositivo del comando a due mani devono essere simulati".

Le procedure tengono conto della progettazione del comando a due mani, del suo tipo, delle condizioni di funzionamento, di come sono fissati e posizionati, della distanza di sicurezza richiesta ecc. e comprendono l'ispezione visiva, il controllo delle prestazioni, le misure e la valutazione teorica.

Il progettista e/o il fabbricante deve quindi non solo prendere precauzioni tali da rendere valido il dispositivo, ma dimostrare che è adatto a soddisfare le esigenze specificate in sede di progetto.

"Le esigenze di queste specificazioni possono essere date dalle norme (p.e. EN 60204-1) o dal progettista se non ci sono norme".

L'esame visivo, che con la semplice osservazione deve condurre ai punti indicati alla tabella 2, ed il controllo delle prestazioni (10.3) permettono di verificare le caratteristiche richieste per un tipo particolare di comando a due mani (1).

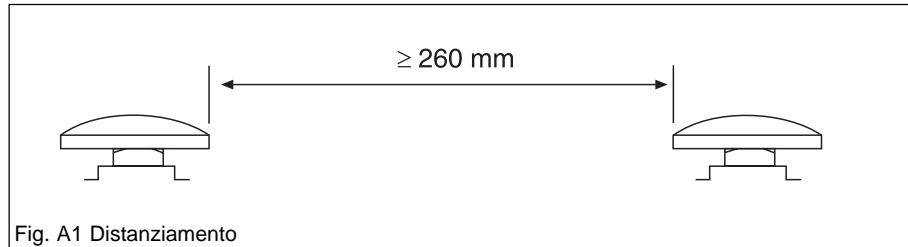



Fig. A1 Distanziamento

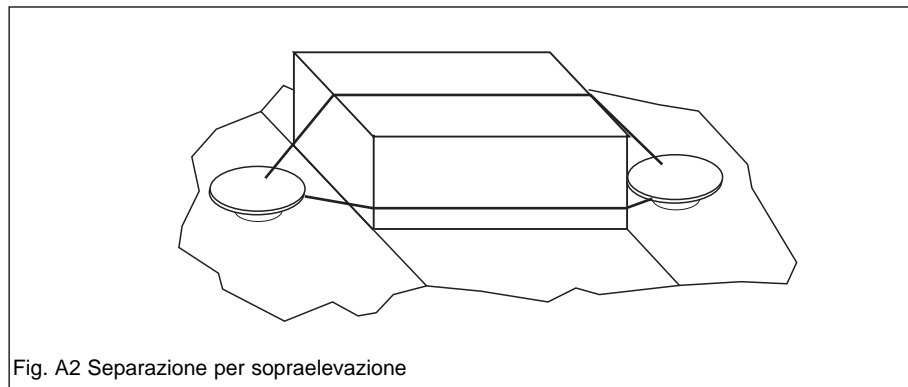



Fig. A2 Separazione per sopraelevazione

Inoltre , per l'esame visivo, "i componenti utilizzati come componenti di provata affidabilità devono essere specificatamente identificati dal fabbricante".

Nel controllo delle prestazioni, la simulazione del guasto comprende quella di tutti i guasti relativi alla sicurezza per i tipi II, III B e IIIC (vedi tabelle 1 e 2) e poggia sull'analisi dei guasti del modello di dispositivo di comando a due mani.

Le verifiche delle misure (10.4) permettono di controllare che i valori, i segnali binari, le caratteristiche meccaniche, i tempi ecc. specificati dal progettista rispondano alle esigenze di questa norma.

Per prevenire la manomissione (10.5) con una sola mano, con una mano ed il gomito, con il ginocchio, l'anca, la coscia, od il ventre sono previsti degli esami riportati nell'allegato A (da A1 ad A6) della norma, usati da soli oppure gli uni a completamento degli altri, secondo l'uso previsto e la forma del comando a due mani, per verificare le precauzioni richieste al punto 8 già citato.

1. Il primo esame -A1- è per prevenire la manomissione con una sola mano (previsto al punto 8.2):

- la distanza interna tra gli attuatori deve essere uguale o superiore a 260 mm;
- separare gli attuatori con uno o più schermi o con una sopraelevazione in modo tale che gli attuatori non possano essere toccati con le estremità di una cordicella di 260 mm equivalente alla distanza massima delle dita di una mano;
- separazione degli attuatori con ghiere e con un'orientazione tali da permettere che gli attuatori possano essere toccati con le estremità di una cordicella di 260 mm.

(1) La tabella 2 verrà ampiamente esaminata nel prossimo dossier che tratterà delle caratteristiche del sistema di comando secondo EN 954-1 e delle caratteristiche tecniche di dettaglio del dispositivo di comando a due mani.

2. Punto A2; prevenzione della manomissione con una mano e con il gomito dello stesso braccio (vedi 8.3)

■ la distanza interna tra gli attuatori deve essere superiore o uguale a 550 mm;

■ separazione degli attuatori con uno o più schermi o con una sopraelevazione in modo tale che gli attuatori non possano essere toccati contemporaneamente con le estremità di un dispositivo di misura composto da una barra rigida di 300 mm, con diametro non superiore a 5 mm, e di una cordicella di 250 mm, fissata a quest'ultima. La barra rappresenta l'avambraccio e la cordicella la mano; il dispositivo deve essere applicato in tutte le posizioni possibili;

■ Separazione degli attuatori con schermi orientati verso lato operatore e all'indietro, in modo tale che gli attuatori non possano essere azionati dal lato operatore con l'estremità di un calibro conico rappresentante il gomito. Le dimensioni del suddetto cono devono essere conformi alla fig. A7;

■ Attuatori di tipo e/o di senso di manovra differenti.

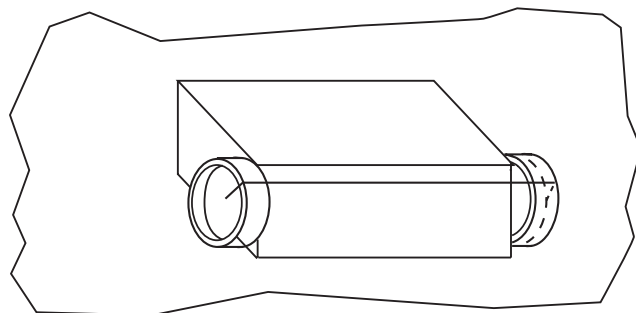



Fig. A3 Separazione con ghiere e orientazione

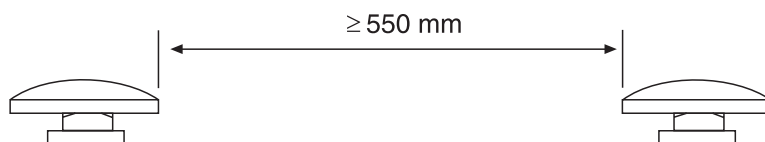



Fig. A4 Distanziamento

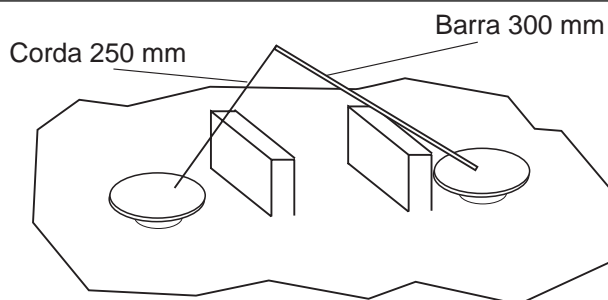



Fig. A5 Separazione con schermi

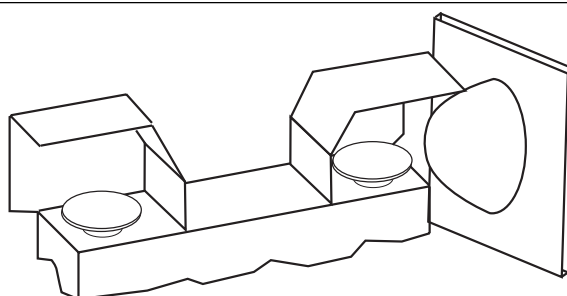



Fig. A6 Uso del cono d'esame

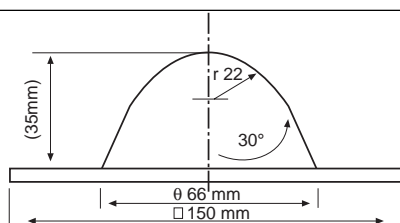



Fig. A7 Dimensioni

Sistemi di comando a due mani. Requisiti generali e tipologie.

Nota 1: Per la configurazione della figura A8 utilizzare anche la cordicella e la barra (fig. A5) ed il cono d'esame (figure A6 e A7) per la ghiera.

Nota 2: Per la configurazione della figura A9 utilizzare anche la cordicella e la barra (fig. 5) ed il cono d'esame (A6 e A7) per la ghiera e lo schermo.

3. Punto A3; prevenzione della manomissione con uno/gli avambracci o uno/i gomiti (vedi 8.4)

Schermo concepito in modo tale che gli attuatori non possano essere azionati con gli avambracci e/o i gomiti.

Nota: Per la configurazione della fig.: A10, utilizzare il cono d'esame (figure A6 e A7)

4. A4 - Prevenzione di manomissione con una mano ed un'altra parte del corpo (vedi 8.5)

Disporre gli attuatori su una superficie orizzontale o quasi posta almeno a 1100 mm al di sopra del suolo o della piattaforma d'accesso.

■ Disporre gli attuatori su di una superficie verticale o quasi con ghiere protettive e/o degli schermi

Nota: Per la configurazione della figura A12 utilizzare anche la cordicella e la barra (fig. A5) ed il cono d'esame per le ghiere (fig.: A6)

■ Coperchi e/o schermi.

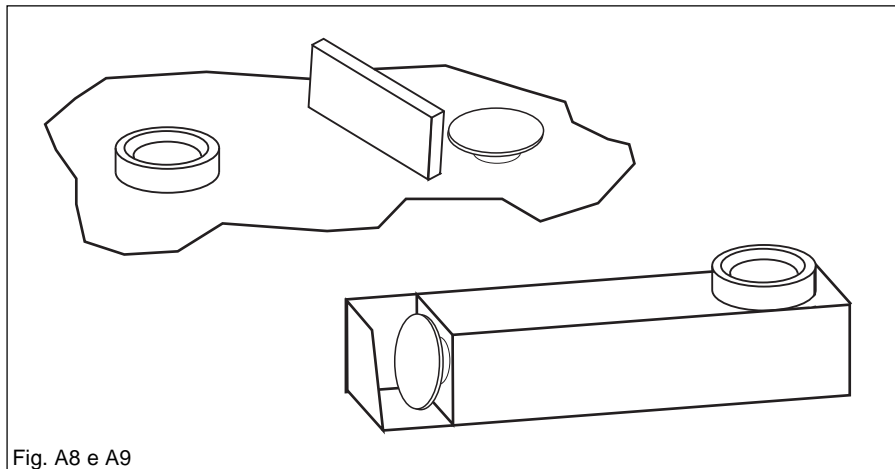



Fig. A8 e A9

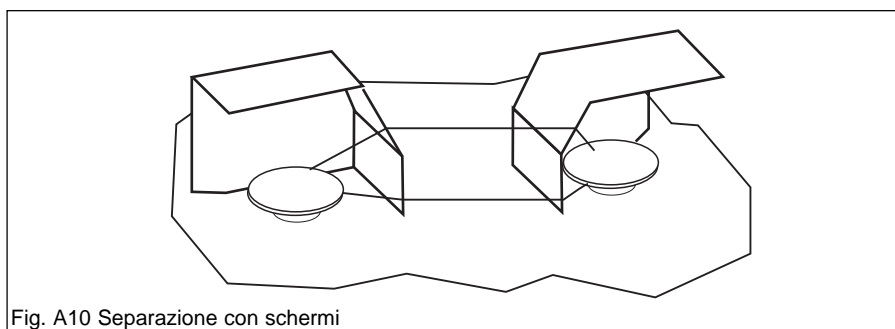



Fig. A10 Separazione con schermi

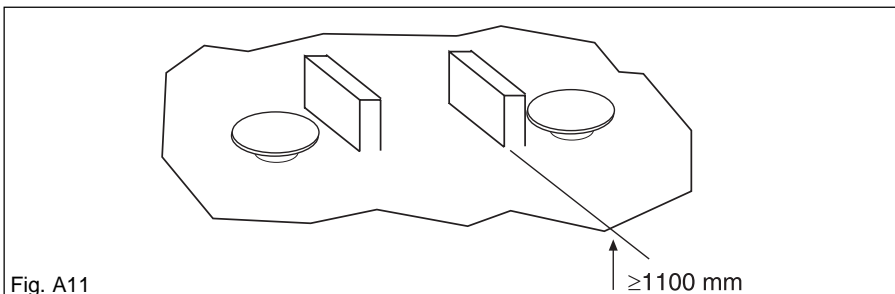



Fig. A11

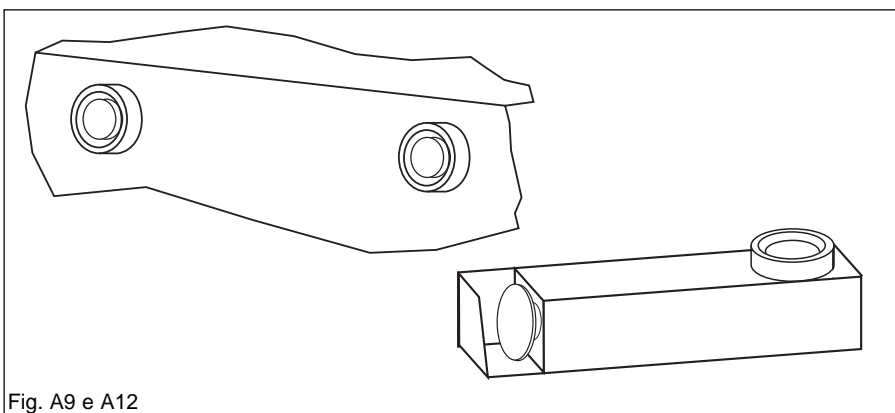



Fig. A9 e A12

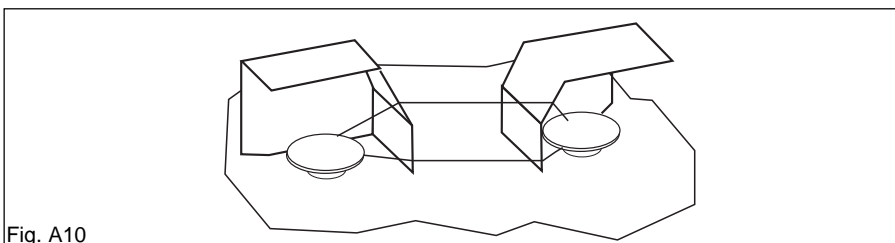



Fig. A10

4.2. Marcatura e istruzioni. Informazioni per l'utente.

La EN 574 richiede la marcatura che deve essere conforme sia ai punti 5.4 e 1.7.3 dell'allegato A della EN 292-2 -1991/A1:1995 che al punto 11.2 della EN 574 stessa, dove stabilisce che un comando a due mani "conforme a questa norma e che non è parte integrante della macchina deve essere marcato in modo chiaro e duraturo con le seguenti precisazioni:

- nome ed indirizzo del fabbricante e/o del fornitore responsabile;
- referenze del modello e del tipo;
- numero di serie ed anno di fabbricazione;
- tipo di dispositivo di comando a due mani, conformemente all'art. 4 ed alla tabella 1, e numero della presente norma.

Es. EN 574 : tipo III C

- tempi di risposta del dispositivo di comando a due mani così come definito al punto 3.9;
- per i dispositivi di comando a due mani elettrici, le caratteristiche appropriate (vedi EN 60204-1);
- per i dispositivi di comando a due mani pneumatici, meccanici ed altri non elettrici, la pressione di servizio e/o altre informazioni appropriate".

Nel caso in cui il dispositivo di comando a due mani sia composto da 2 o più unità distinte, almeno una di queste deve portare la marcatura conforme a quanto sopra descritto (punto 11.2) mentre le altre devono essere tutte marcate in modo da indicare che fanno parte di un solo ed unico dispositivo. Se invece un dispositivo di comando a due mani è conforme a questa norma, ma fa parte integrante di una macchina, deve essere oggetto di una marcatura sulla macchina stessa con la precisazione del tipo di comando a due mani ed il numero di questa norma.

Questa marcatura può essere o sulla piastra della marcatura principale della macchina oppure vicino agli attuatori (punto 10.4).

Altre informazioni e dati tecnici sui comandi a due mani verranno forniti nel manuale d'istruzione della macchina, insieme alle indicazioni necessarie per la corretta identificazione delle varie parti ai fini della manutenzione e/o riparazione.

Il punto 12 illustra quali sono le informazioni per l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione che devono essere fornite all'utente.

Come per la marcatura le esigenze base sono espresse nei punti 5.4 e 1.7.3 dell'Allegato A della EN 292-2:91/A1:1995.

Nella EN 574 è richiesto che il fabbricante o il suo mandatario deve fornire le informazioni relative all'installazione, l'utilizzo e la manutenzione del dispositivo di comando a due mani in una delle lingue della Comunità ma, richiamando il punto 5 della EN 292-2, precisa anche che "nella Comunità, queste informazioni devono essere date nella o nelle lingue ufficiali del Paese nel quale è usata la macchina.
La responsabilità di questa fornitura dipende dalla catena di distribuzione del dispositivo di comando a due mani e della macchina associata". È bene quindi prestare la massima attenzione alle informazioni fornite ed alla correttezza dei contenuti in caso di traduzione.

Queste informazioni possono essere costituite da piante, schemi, tabelle e/o testi.

Vediamo quali sono le principali informazioni da fornire:

1. Istruzioni per l'installazione che devono comprendere le dimensioni, gli spazi necessari ad installazione, controllo, manutenzione, regolazioni e, se il dispositivo non fa parte integrante della macchina, le indicazioni sul modo di determinare la distanza di sicurezza a cui va installato. Nel caso di circuiti realizzanti la funzione di comando a due mani bisogna indicare il valore del tempo di risposta ed inoltre le proprietà richieste, con eventuali consigli sulle categorie dei circuiti secondo EN 954-1, per il collegamento tra il dispositivo ed il circuito di comando relativo alla sicurezza. Nelle istruzioni vanno poi indicate tutte quelle informazioni che possano essere necessarie ad una corretta installazione; posizionamento dei cavi, eventuali istruzioni per il primo avviamento, regolazione e messa a punto nonché le procedure per verificare il buon funzionamento del dispositivo e delle corrispondenti parti del sistema di comando.
È opportuno indicare anche se sono necessari dei dispositivi di protezione (fusibili, limitatori di pressione....) i limiti d'impiego ed eventuali consigli in merito alle precauzioni contro un cattivo uso prevedibile.

2. Istruzioni d'utilizzo che devono essere date con un linguaggio chiaro e senza ambiguità, in modo da garantire un uso corretto e sicuro del dispositivo di comando a due mani.
È consigliabile utilizzare illustrazioni, schemi, simboli, figure e comunque spiegare come verificare il funzionamento corretto e come identificare le disfunzioni.

3. Istruzioni per la manutenzione che devono comprendere le informazioni necessarie per la manutenzione e la riparazione e, se necessario, schemi e piani dei circuiti. Bisogna ricordare che il programma di manutenzione o di riparazione fa parte delle istruzioni relative alla sicurezza; un programma di manutenzione sistematica, una nomenclatura dei pezzi, un'indicazione chiara delle differenti parti del dispositivo di comando a due mani conforme agli schemi dei circuiti, piani e descrittivi possono garantire maggiore affidabilità nel tempo e quindi il mantenimento della funzione di sicurezza.

Sistemi di comando a due mani. Requisiti generali e tipologie.

4.3. Dichiarazione di conformità. L'esame di tipo.

Salvo alcune eccezioni che vedremo più avanti, il costruttore o un suo mandatario residente nell'Unione Europea, per tutte le macchine deve:

- apporre la marcatura CE;
- redigere la dichiarazione di conformità per ciascuna macchina;
- costituire la documentazione descritta nell'Allegato V ("fascicolo tecnico di costruzione" e "disposizioni interne per mantenere la conformità delle macchine alla disposizioni della direttiva") e conservarla e tenerla a disposizione delle autorità nazionali competenti per almeno 10 anni a decorrere dalla data di fabbricazione della macchina o dell'ultimo esemplare della macchina se si tratta di fabbricazione in serie deve essere redatta in lingua ufficiale della Comunità, fatta eccezione per le istruzioni per l'uso per cui valgono le indicazioni viste in precedenza.

Poiché alcune categorie di macchine sono considerate potenzialmente più pericolose di altre, la certificazione sarà più rigorosa e prevede l'intervento di un organismo notificato.

L'Allegato IV della D.M. prevede a quali tipi di macchine e di componenti di sicurezza deve essere applicata la procedura di cui all'art. 4, comma 1, lettere b) e c) in materia di certificazioni (per es. alle presse, alle seghe circolari e a nastro, alle fresatrici ecc. ed anche ai comandi a due mani).

L'articolo 4 (Procedura di certificazione) precisa che, se la macchina è compresa tra quelle nominate nell'allegato IV, "prima di redigere la dichiarazione di conformità di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a), il costruttore o un suo mandatario residente nell'Unione Europea," dovrà comportarsi in modi diversi a seconda che la macchina sia stata fabbricata rispettando o meno le norme armonizzate.

Più precisamente se la macchina è costruita:

1. senza rispettare parzialmente od in toto le norme di cui all'art. 3 comma 2 (che dice "i riferimenti delle norme nazionali che traspongono le norme armonizzate sono pubblicati, con decreto del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana") o in mancanza di queste, deve "sottoporre il modello della macchina all'esame per la certificazione CE secondo le procedure previste dall'allegato IV".

2. rispettando l'articolo 3 comma 2, deve effettuare uno dei seguenti adempimenti a sua scelta:

a) "costituire il fascicolo tecnico previsto dall'allegato VI e trasmetterlo ad un organismo di certificazione notificato che lo conserva agli atti e ne rilascia ricevuta". Occorre anche applicare le disposizioni di cui al numero 5, primo periodo, e al numero 7 dell'allegato VI."

b) "sottoporre il fascicolo tecnico di cui all'allegato 6 all'organismo di certificazione notificato il quale si limita a verificare che sono state correttamente utilizzate le norme di cui all'art. 3 comma 2, e rilasciare un'attestato di adeguatezza del fascicolo". Occorre anche applicare le disposizioni di cui ai numeri 5, 6 e 7 dell'allegato VI.

c) "Sottoporre il modello della macchina all'esame per la certificazione **CE** previsto dall'allegato VI."

Relativamente ai punti a) e b) "la dichiarazione CE di conformità deve attestare unicamente la conformità ai requisiti essenziali di cui all'allegato 1".

Relativamente ai punti 1) e 2) lettera c) "la dichiarazione CE di conformità deve attestare la conformità dell'esemplare a cui si riferisce al modello sottoposto all'esame per la certificazione CE".

"Prima di redigere la dichiarazione di conformità di cui all'articolo 2, comma 2, lettera b) il costruttore od un suo mandatario residente nell'unione europea deve sottoporre i componenti di sicurezza alle procedure di certificazione di cui ai commi 1, 3, 4 e 5".

Per essere immessi sul mercato o messi in servizio, le macchine ed i componenti di sicurezza, devono essere conformi alle disposizioni dell'articolo 2 della D.M: ed ai requisisti di cui all'allegato 1 della D.M., ed oltre ad essere adeguatamente installati mantenuti in efficienza e utilizzati conformemente alla loro destinazione, non devono pregiudicare sicurezza e salute.

Tali macchine e componenti di sicurezza devono quindi essere costruiti in conformità alle norme armonizzate di cui all'articolo 3 che li riguardano.

"Le macchine per le quali i rischi sono principalmente di origine elettrica devono rispondere in via prioritaria alle disposizioni di cui alla legge del 18/10/77 n° 791, di attuazione della direttiva 73/23/CEE ed alle successive modificazioni".

L'installatore della macchina o del componente di sicurezza deve seguire le istruzioni rilasciate dal costruttore e avrà la piena responsabilità della corretta esecuzione.

Per i componenti di sicurezza che faranno parte di altri componenti di sicurezza per costituire un altro componente di sicurezza , la dichiarazione CE di conformità dovrà seguire le disposizioni dell'allegato II punto c).

Inoltre se si procede ad un esame per la certificazione CE, l'organismo di certificazione di cui all'articolo 8 verifica l'idoneità del componente di sicurezza a svolgere le funzioni di sicurezza dichiarate dal costruttore.

Se né il costruttore, né il mandatario ha messo in pratica gli obblighi di procedura di certificazione di cui all'articolo 4, tali obblighi ricadranno su chi immetterà sul mercato o utilizzerà per uso proprio macchina o componente di sicurezza.

L'allegato VI, più volte sopra menzionato, regola la procedura d'esame per la certificazione CE mediante la quale un organismo notificato stabilisce e certifica che il modello di macchina, dove per "macchina" si intende sia "macchina" che "componente di sicurezza" , soddisfa ai requisiti della direttiva che la riguardano.

Per un modello di macchina, la domanda d'esame contenente nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario, fascicolo tecnico, disegni ed istruzioni per l'uso e quant'altro riportato dall'allegato VI, è presentata ad un solo organismo notificato ed è accompagnata da una macchina-campione o dall'indicazione del luogo in cui la macchina può essere esaminata.

L'organismo notificato procede all'esame per la certificazione CE controllando fascicolo tecnico, macchina, la loro conformità, l'applicazione corretta dell'eventuale utilizzo di norme, la conformità ai requisiti di sicurezza e, per ciò che riguarda i soli componenti di sicurezza, "ne verifica l'idoneità a svolgere le funzioni di sicurezza dichiarate dal costruttore".

"Se il modello soddisfa alle disposizioni che lo riguardano, l'organismo redige una certificazione CE che è notificata al richiedente". Successivamente il fabbricante o il suo mandatario è tenuto ad informare l'organismo notificato di qualsiasi modifica fatta o che si intende fare alla macchina, e l'organismo notificato stabilirà se la certificazione CE rimane valida.
La marcatura CE di conformità è il seguente simbolo grafico:

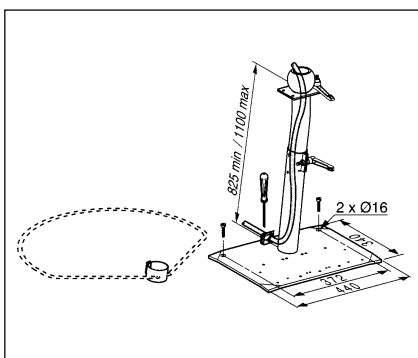
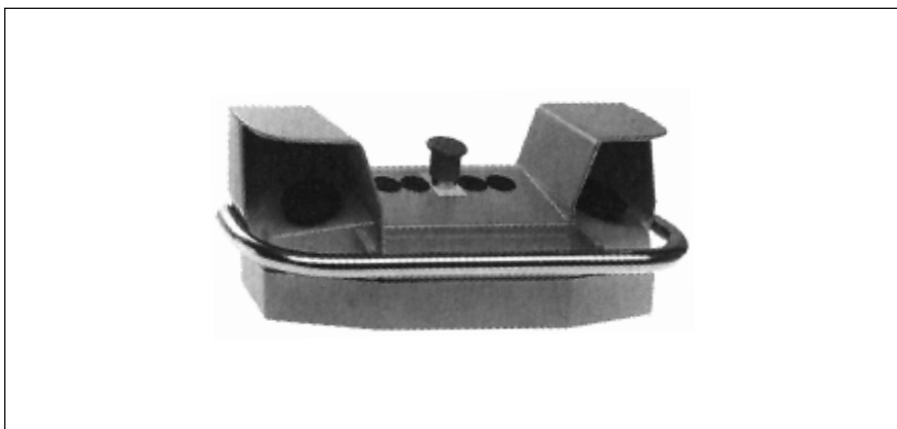
le cui proporzioni devono essere rispettate in caso di ingrandimento o di riduzione mentre la dimensione verticale non deve essere inferiore a 5 mm.(salvo per le macchine di piccola dimensione).
La marcatura CE deve essere visibile e leggibile per tutto il periodo previsto di durata della macchina. Dal 1° Gennaio 1997 non è più necessario riportare a seguito della sigla CE le ultime due cifre dell'anno di apposizione della marcatura. Si possono apporre altri marchi purché non limitino la visibilità, la leggibilità della marcatura CE o che inducano in errore.

5. L’offerta Schneider. Caratteristiche tecniche dei pulpiti per comando a due mani.

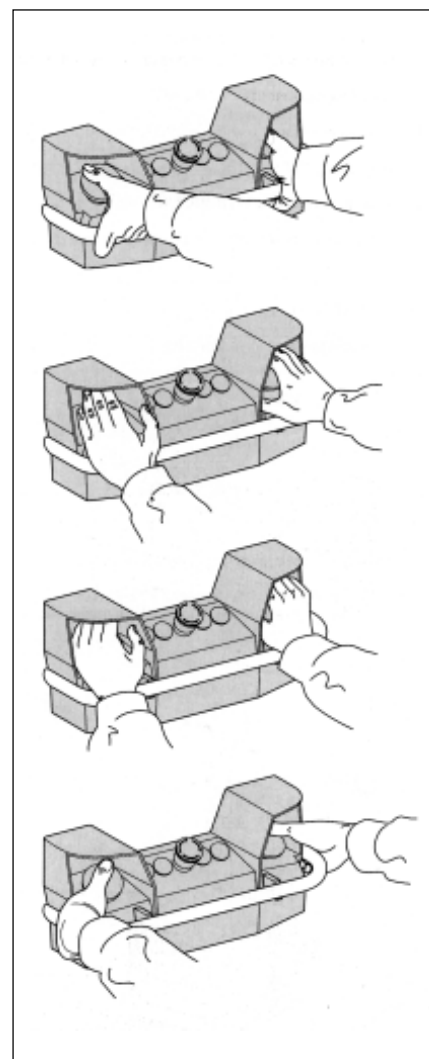
Abbiamo visto nei precedenti capitoli le caratteristiche generali dei sistemi per il comando a due mani; nel terzo, in particolare, si sottolinea l’esigenza di equilibrare le esigenze di sicurezza con i principi ergonomici nella progettazione della parte “meccanica” del dispositivo e viene precisato che le misure prescritte possono essere combinate tra loro per ottenere il livello di sicurezza desiderato.

Tutto ciò ha animato i progettisti della Schneider nel concepire i pulpiti per comando a due mani.

Le dimensioni e la forma del pulpito sono tali da rendere la distanza tra i pulsanti conforme alle indicazioni di pag. 5. La posizione dei pulsanti, e l’azionamento con sensi di manovra differente, previene le manomissioni tentate con mano e gomito dello stesso braccio. Gli schermi orientati verso il lato operatore e posteriore prevengono l’azionamento con avambracci o gomiti. Per ostacolare l’uso di altre parti del corpo è necessario posizionare il dispositivo ad almeno 1100 mm dal suolo o dal piano di lavoro: tale precauzione è necessaria se, impiegando parti diverse del corpo, le mani si trovano ad una distanza inferiore a quella di sicurezza richiesta. Il pulpito può essere direttamente fissato al basamento della macchina - ed in tal condizioni è il costruttore della macchina che deve verificare le varie misure nel montaggio- oppure essere separato da essa alla opportuna distanza di sicurezza; in tal caso è possibile utilizzare il piedistallo regolabile in cui si può, tramite un apposito collare, montare una protezione di opportuna forma e dimensione per impedire la riduzione della distanza tra il pulpito e l’area di pericolo (vedi figura). Per le dimensioni dell’archetto di protezione bisogna basarsi sulle prescrizioni della norma (2) EN 999. Nella base sono presenti comunque dei fori che permettono di fissare in maniera rigida ed irremovibile il pulpito al pavimento.

Con le caratteristiche fin qui esposte si sono rispettati i requisiti di sicurezza; vediamo quali sono le particolarità dal punto di vista dell’ergonomia.

Non dimenticando che l’ergonomia del posto di lavoro influenza moltissimo il maggiore o minore affaticamento e si riflette quindi sulla sicurezza dell’operatore.

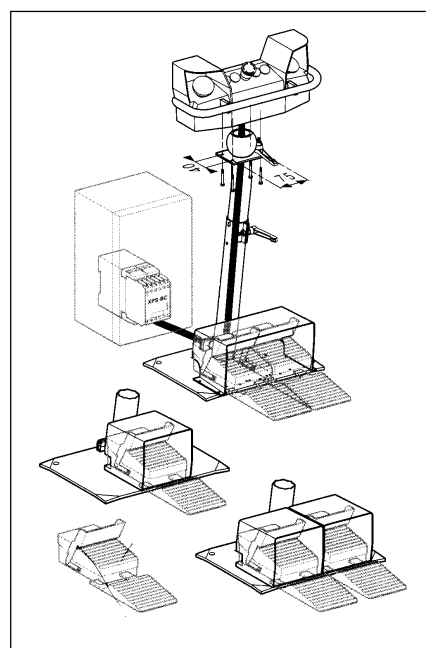
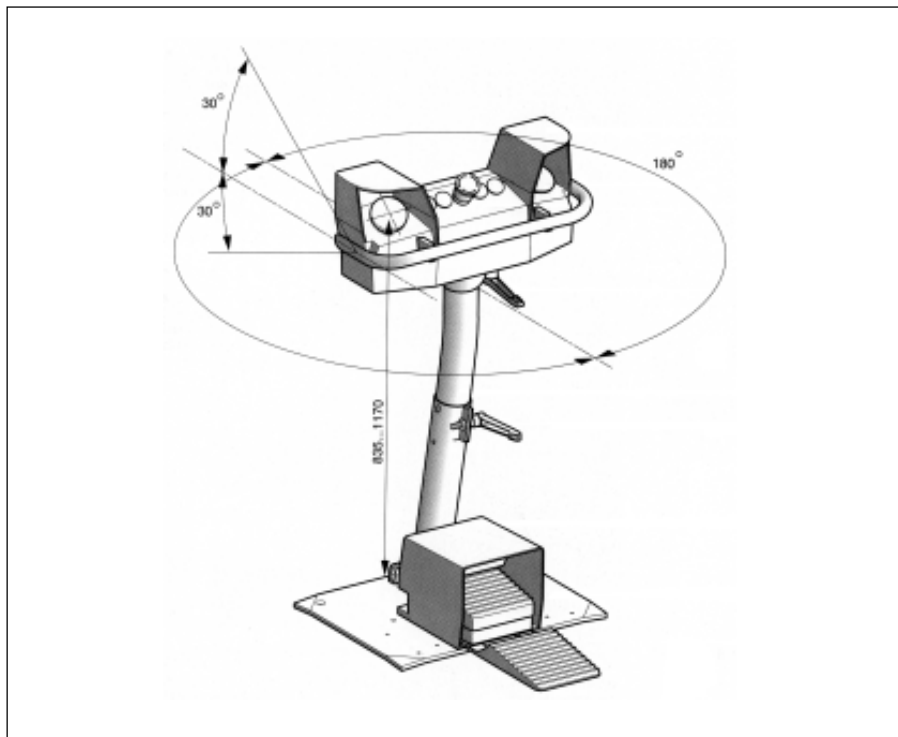
I pulsanti sono inclinati verso l’operatore e verso l’esterno; l’angolazione è calcolata in modo da rendere naturale il movimento delle mani del lavoratore, pur rispettando i principi del senso di manovra differente. È stata inoltre prevista una barra di appoggio (brevettata ed omologata INRS) che offre come vantaggi di permettere l’appoggio dei polsi dell’operatore e consentire una agevole azione sui pulsanti in varie posizioni (vedi figure).

Questa caratteristica consente di ridurre la fatica dell’operatore e diminuisce il rischio di comparsa di malattie professionali legate ai movimenti ripetitivi delle mani ed in particolare la “sindrome del canale carpale”(3).

(2) La norma, attualmente allo stato di progetto, tratta delle distanze di sicurezza e dei metodi di calcolo; sarà esaminata nel prossimo dossier nell’ambito dell’analisi delle varie prescrizioni per l’installazione dei comandi a due mani.
(3) Il canale,o tunnel, carpale è un area tra polso e mano attraversata da tendini. I movimenti ripetitivi, prolungati e faticosi provocano delle infiammazioni che, se gravi, possono ostacolare o bloccare i movimenti dell’articolazione. La cura è, sovente, chirurgica.

Sistemi di comando a due mani.
Requisiti generali e tipologie.

Per poter adattare facilmente la posizione di lavoro alle caratteristiche antropomorfiche dei diversi operatori il piedistallo ed il pulpito offrono regolazioni facili sia dell’altezza che dell’orientamento ed inclinazione. Anche queste caratteristiche sono mirate alla riduzione dell’affaticamento dei lavoratori. La regolazione si può effettuare con la massima semplicità tramite delle pratiche manopole.

Per le macchine con vari cicli di manovra nella base è possibile montare uno o due interruttori per comando a pedale con relativo coperchio di protezione. In tal modo, considerato che nel pulpito stesso è possibile montare anche altri dieci pulsanti, si può realizzare una completa stazione di comando perfettamente funzionale in osservanza dei requisiti di sicurezza più rigorosi.

Un ultima informazione: in osservanza di tutti gli aspetti ampiamente descritti nel quarto capitolo del dossier, i pulpiti son accompagnati da tutta al documentazione prescritta e sono marcati **CE**.

L’organizzazione commerciale Schneider 1998

Direzione Commerciale		Centro Direzionale Colleoni, Palazzo Sirio Viale Colleoni, 7 - 20041 AGRATE BRIANZA (MI) Tel. (039) 6558111 (s.p.) Telex 301535 MAGGAL I Tfax 6056900 - 6057055
Area Nord Ovest	Direzione di Area	Via Orbetello, 140 - 10148 TORINO Tel. (011) 2281211 Tfax 2281311 - 2281385
	Ufficio Vendite di Canelli	C.so della Libertà, 71/A - 14053 CANELLI (AT) Tel. (0141) 834084 Tfax 834596
	Ufficio Vendite di Novara	Via Tadini, 2 - 28100 NOVARA Tel. (0321) 612966 Tfax 612988
	Ufficio Vendite di Genova	Viale Brigata Bisagno, 2/9 - 16129 GENOVA Tel. (010) 5702585 Tfax 5704358
Area Lombardia	Direzione di Area	Centro Direzionale Colleoni Palazzo Sirio Viale Colleoni, 7 - 20041 AGRATE BRIANZA (MI) Tel. (039) 6572111 (s.p.) Telex 301535 MAGGAL I Tfax 6056450
	Ufficio Vendite di Brescia	Crystal Palace16° piano Via Cefalonia, 70 - 25124 BRESCIA Tel. (030) 2445911 Tfax 2425358 - 2426916
Area Nord Est	Direzione di Area	Centro Direzionale Padova 1 Via Savelli, 120 - 35129 PADOVA Tel. (049) 8062811 Tfax 8062850
Area Emilia Romagna Marche	Direzione di Area	Via Ferrarese, 219/7 - 40128 BOLOGNA Tel. (051) 320302 Tfax 324074 - 324516
	Ufficio Vendite di Reggio Emilia	Kennedy Center Via Brigata Reggio, 22/H - 42100 REGGIO EMILIA Tel. (0522) 382900 Tfax 382055
	Ufficio Vendite di Pesaro	Via Gagarin, 208 - 61100 PESARO Tel. (0721) 400554 Tfax 400361
Area Toscana Umbria	Direzione di Area	Via Sacco e Vanzetti,1/A - 50145 FIRENZE Tel. (055) 373173 Tfax 373209 - 301482
Area Centro Sud	Direzione di Area	Via Silvio D’Amico, 40 - 00145 ROMA Tel. (06) 549251 Telex 620083 MAGGAL I Tfax 5411863 - 5401479
	Ufficio Vendite di Napoli	S.P. Circumvallazione Esterna di Napoli 80020 CASAVATORE (NA) Tel. (081) 7365155 Telex 301535 MAGGAL I Tfax 7365050 - 7371345
	Ufficio Vendite di Catania	Via Martiri di Cefalonia, 6 - 95123 CATANIA Tel. (095) 483999 Tfax 471574

Schneider Electric S.p.A.

20041 AGRATE (MI) Italia
Tel. (039) 6558111
Tfax (039) 6056900
Telex 301535 MAGGAL I
www.schneider.it